

10/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008045249 **Image available**

WPI Acc No: 1989-310361/198943

XRPX Acc No: N89-236457

Electro-optical transducer with LED and light receiver - has housing with light chamber, into which LED lens protrudes and through which passes optical fibre

Patent Assignee: CMC CARL MAIER & CI (CMCM-N)

Inventor: GRAF H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3811723	A	19891019	DE 3811723	A	19880408	198943 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3811723 A 19880408

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3811723	A		7		

Abstract (Basic): DE 3811723 A

The transducer consists of a housing, a LED, a photoreceiver, and an optical fibre. The housing (1) has a light chamber (5), into which the LED (2) protrudes with its lens (9), while the optical fibre (4) passes through the light chamber. Inside the chamber the optical fibre has a gap (13) of short length with the fibre faces (14,15) axially aligned.

The photoreceiver (3) is fitted on the housing outer wall (10), while the end (16) of the optical fibre is located opposite the photoreceiver retainer. The light chamber pref. contains another optical fibre with an identical configuration of the interrupting gap, as well as another photoreceiver with identical configuration w.r.t. the second optical fibre.

USE/ADVANTAGE - For optical fibre networks, with simple transducing of electric to optical signals, and vice versa.

1/6

Title Terms: ELECTRO; OPTICAL; TRANSDUCER; LED; LIGHT; RECEIVE; HOUSING;
LIGHT; CHAMBER; LED; LENS; PROTRUDE; THROUGH; PASS; OPTICAL; FIBRE

Derwent Class: V07; W02

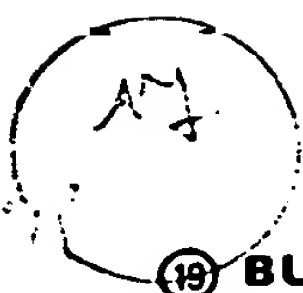
International Patent Class (Additional): H04B-009/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V07-G10C; W02-C04

THIS PAGE BLANK (USPTO)

08.04.1988
H04B 10/02A



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off enl ungungsschrift
⑪ DE 38 11 723 A1

⑤① Int. Cl. 4:
H04B 9/00 F
// H01R 13/66

②① Aktenzeichen: P 38 11 723.1
②② Anmeldetag: 8. 4. 88
②③ Offenlegungstag: 19. 10. 89

DE 38 11 723 A1

⑦① Anmelder:
CMC Carl Maier + Cie AG, Schaffhausen, CH

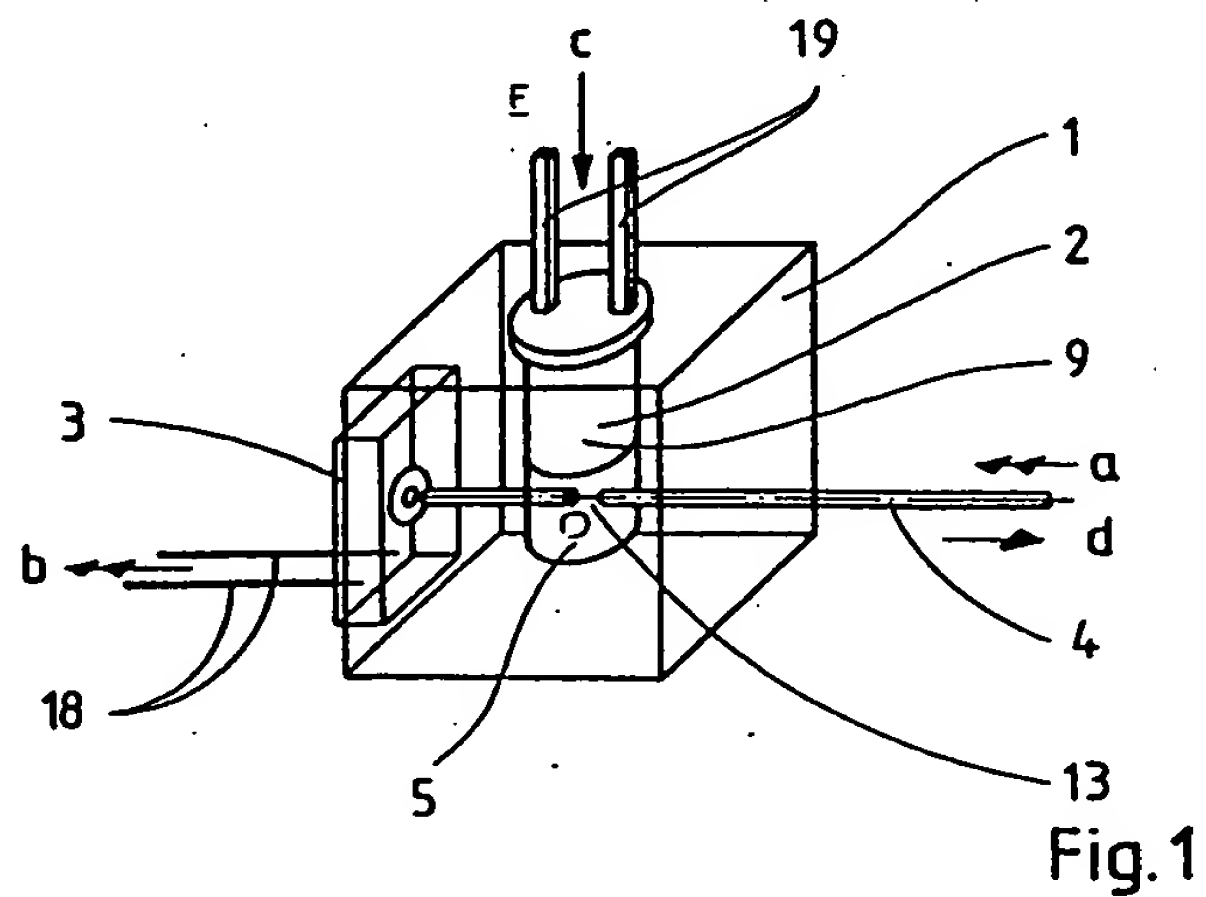
⑦④ Vertreter:
Lewinsky, D., Dipl.-Ing. Dipl.oec.publ.; Prietsch, R.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Graf, Herbert, Zürich, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Elektro-optischer Umsetzer

Die bekannten elektro-optischen Umsetzer sind aufwendig konzipiert und ihre Herstellung ist daher relativ teuer. Für den vorgeschlagenen elektro-optischen Umsetzer werden lediglich eine Lumineszenzdiode 2, ein Lichtempfänger 3 und ein Kunststoffgehäuse 1 benötigt. Das Gehäuse 1 weist eine Lichtkammer 5 auf, in welche die Lumineszenzdiode 2 hineinragt. Der Lichtempfänger 3 ist am Gehäuse 1 angeordnet. Ein Lichtwellenleiter 4 durchsetzt das Gehäuse 1 und weist im Bereich der Lichtkammer 5 eine Lücke 13 auf. Sein Ende 16 steht dem Lichtempfänger 3 gegenüber. Ein den Anschlußfahnen 19 der Lumineszenzdiode zugeführtes, elektrisches Signal wird in der Lichtkammer 5 umgewandelt und tritt als optisches Signal aus dem Lichtwellenleiter 4 heraus, und umgekehrt wird ein über den Lichtwellenleiter 4 zugeführtes, optisches Signal umgewandelt und kann an elektrischen Leitungen 18 des Lichtempfängers 3 abgenommen werden. Der elektro-optische Umsetzer arbeitet bidirektional und findet in Simplex- wie in Duplexbetrieb Anwendung.



DE 38 11 723 A1

Beschreibung

Es handelt sich im folgenden um einen elektro-optischen Umsetzer mit einem Gehäuse, mit einer Lumineszenzdiode, mit einem Lichtempfänger und mit einem Lichtwellenleiter.

Der vorgeschlagene elektro-optische Umsetzer findet sowohl Anwendung in Lichtwellenleiter-Netzen mit Simplexbetrieb (mit nur einem Lichtwellenleiter) wie auch solchen, die im Duplex-Betrieb (mit zwei parallelen Lichtwellenleitern) in beiden Richtungen arbeiten.

Bidirektional arbeitende elektro-optische Umsetzer, in welchen elektrische Signale in optische Signale und umgekehrt optische Signale in elektrische Signale umgewandelt werden können, sind bekannt. Sie haben jedoch den Nachteil, daß sie sehr aufwendig konzipiert und daher relativ teuer in der Herstellung sind.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen elektro-optischen Umsetzer vorzuschlagen, welcher es gestattet, mit sehr geringem technischen Aufwand und auf einfache Weise elektrische Signale in optische Signale und umgekehrt umzusetzen.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird von einem elektro-optischen Umsetzer ausgegangen, welcher ein Gehäuse, eine Lumineszenzdiode, einen Lichtempfänger sowie einen Lichtwellenleiter umfaßt und gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß das Gehäuse eine Lichtkammer aufweist, die Lumineszenzdiode mit ihrer Linse in die Lichtkammer hineinragt, der Lichtwellenleiter die Lichtkammer durchsetzt, der Lichtwellenleiter in der Lichtkammer eine Lücke aufweist, die Schnittflächen des Lichtwellenleiters in der Lücke axial fluchtend in geringem Abstand einander gegenüberliegen, der Lichtempfänger an der Außenwand des Gehäuses angeordnet ist und der Lichtwellenleiter mit seinem Ende der Aufnahme des Lichtempfängers gegenüberliegt.

Zur Herstellung eines solchen elektro-optischen Umsetzers bedarf es lediglich zweier elektronischer Bauteile, nämlich einer handelsüblichen Lumineszenzdiode und eines ebensolchen Lichtempfängers; diese beiden sind in ein auf einfachste Weise herstellbares, kleines Gehäuse eingesetzt, wobei Präzision nicht erforderlich ist. Ein der Lumineszenzdiode zugeführtes, elektrisches (digitales oder analoges) Signal wird umgesetzt in ein optisches Signal, was den Umsetzer durch den Lichtwellenleiter verläßt, und ein über diesen Lichtwellenleiter zugeführtes, optisches, digitales oder analoges Signal wird umgekehrt umgewandelt in ein elektrisches Signal und verläßt den Umsetzer an den Klemmen des Lichtempfängers.

Ein wesentliches Anwendungsgebiet des beschriebenen, elektro-optischen Umsetzers ist ein integriertes Lichtwellenleiter-Starkstromverteilungs-Netz mit zweiteiligen, mehrpoligen elektrischen Kupplungsvorrichtungen, bei welchen mittels der gleichen Steckerstifte und Buchsen sowohl die Starkstromverbindung wie die Lichtwellenleiterverbindung hergestellt wird. Der Umsetzer besitzt derart geringe Abmessungen und ist so billig herstellbar, daß er in jeden Stecker bzw. in jede Steckdose eingebaut werden kann, wo aus Gründen der Signalverstärkung mittels Zwischenverstärker eine Umsetzung der optischen Signale in elektrische Signale bzw. umgekehrt erforderlich ist.

Eine erfinderische, zweite Ausführungsform des vorgeschlagenen, elektro-optischen Umsetzers ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein weiterer Lichtwellenleiter die Lichtkammer durchsetzt und dort eine Lücke aufweist, daß seine Schnittflächen in der Lücke axial

fluchtend in geringem Abstand einander gegenüberliegen, und daß wenigstens ein weiterer Lichtempfänger an der Außenwand des Gehäuses angeordnet ist, wobei dieser zweite Lichtwellenleiter mit seinem Ende der Aufnahme des zweiten Lichtempfängers gegenüberliegt.

Diese Ausführungsform des elektro-optischen Umsetzers löst gleichzeitig auf einfachste Weise das technische Problem der Verzweigung eines Lichtwellenleiters, welches bisher nur mit Hilfe von halbdurchlässigen Spiegeln oder mechanischem Hin- und Herbewegen des Lichtwellenleiters gelöst werden konnte. Ein den Anschlußfahnen der Lumineszenzdiode dieser Ausführungsform zugeführtes, elektrisches Signal wird umgesetzt und an zwei ausgehende Lichtwellenleiter abgegeben, und umgekehrt wird jedes optische Signal, was durch den einen oder beide Lichtwellenleiter herangeführt wird, in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Zweckmäßig besteht das Gehäuse aus Kunststoff und weist die Form eines Quaders auf. Diese Maßnahme reduziert die Herstellkosten.

Vorteilhaft besitzt die Lichtkammer eine zylindrische Innenwand und weist einen kugelig gewölbten Boden auf.

Zur Erhöhung der Lichtreflexionen in der Lichtkammer kann der Kunststoff des Gehäuses weiß eingefärbt sein.

Eine ausgezeichnete Reflexion des Lichtes in der Lichtkammer wird dadurch erzielt, daß deren Innenwand eine verspiegelte Oberfläche trägt.

Zweckmäßig werden die Lücken der beiden Lichtwellenleiter so gewählt, daß ihre Weite etwa dem Durchmesser der Lichtwellenleiter entspricht. Diese Dimensionierung hält einerseits die Dämpfung beim Lichtübergang gering und es kann andererseits auch genug Licht in die Schnittflächen der Lichtwellenleiter eintreten.

Als Lichtwellenleiter wird vorteilhaft eine Kunststoffaser mit einem Durchmesser von etwa einem Millimeter gewählt.

Ein gleichmäßiges Eintreten des Lichtes der Lichtkammer in die beiden Lichtwellenleiter wird erreicht, wenn diese in einer gemeinsamen Ebene liegen. Es ist jedoch möglich, die Lichtwellenleiter auch übereinander anzuordnen.

Zweckmäßig kreuzen sich die beiden Lichtwellenleiter rechtwinkelig, sie können aber auch unter einem anderen Winkel liegen, wenn es die gegenseitige Lage der beiden ausgehenden Lichtwellenleiter erfordert.

Nach einem weiteren Merkmal steht die Lumineszenzdiode mit ihrer Linse in einem Abstand von der Lücke der Lichtwellenleiter, welcher annähernd mit dem Durchmesser der beiden Lichtwellenleiter übereinstimmt. Dieser geringe Abstand hat sich für die Lichtübergänge in die Lichtwellenleiter als optimal erwiesen.

Bei den Lichtempfängern handelt es sich um Photodioden, es können aber auch ebensogut Phototransistoren Verwendung finden.

Sofern die beiden Lichtwellenempfänger elektrisch parallel geschaltet werden, erscheint jedes optische Signal, welches von einem der beiden Lichtwellenleiter herangeführt ist, nach seiner Umsetzung am gleichen, gemeinsamen Ausgang des elektro-optischen Umsetzers.

Der vorgeschlagene, elektro-optische Umsetzer wird nachfolgend an zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiden beigefügten Zeichnungen nä-

her erläutert. In diesen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen elektro-optischen Umsetzer mit einem Lichtwellenleiter, in einer perspektivischen, durchsichtigen Darstellung, in etwa fünffach vergrößertem Maßstab.

Fig. 2 den Umsetzer nach Fig. 1 in einem Horizontalschnitt, geschnitten in der Ebene des Lichtwellenleiters, mit Blick von unten auf die Linse der Lumineszenzdiode;

Fig. 3 den Umsetzer gemäß Fig. 1 in einem Vertikalschnitt, ebenfalls geschnitten in der Ebene des Lichtwellenleiters;

Fig. 4 einen elektro-optischen Umsetzer mit zwei sich kreuzenden Lichtwellenleitern und einem Gehäuse, in perspektivischer, durchsichtiger Wiedergabe, in etwa fünffach vergrößertem Maßstab;

Fig. 5 den Umsetzer nach Fig. 4 in einem Horizontalschnitt, geschnitten in der gemeinsamen Ebene der beiden Lichtwellenleiter mit Blickrichtung von unten auf die Lumineszenzdiode;

Fig. 6 den Umsetzer nach Fig. 4 in einem Vertikalschnitt, geschnitten ebenfalls in der Ebene der beiden Lichtwellenleiter.

Der in den Fig. 1 bis 3 in seiner ersten Ausführungsform dargestellte, elektro-optische Umsetzer besteht aus einem Gehäuse 1, einer Lumineszenzdiode 2, einem Lichtempfänger 3 und einem Lichtwellenleiter 4.

Das Gehäuse 1 besteht aus einem formgepreßten Kunststoff, welcher weiß eingefärbt ist und es weist die Form eines Quaders auf. Im Innern dieses Gehäuses 1 ist eine Lichtkammer 5 vorgesehen, die eine zylindrische Innenwand 6 sowie einen kugelig gewölbten Boden 7 aufweist. Die Innenwand 6 kann eine verspiegelte Oberfläche 8 aufweisen, in diesem Falle ist die Einfärbung des Kunststoffes beliebig.

Die Lumineszenzdiode 2, an deren Vorderseite eine Linse 9 angeformt ist, ragt mit dieser Linse 9 in die Lichtkammer 5 hinein; die Lumineszenzdiode 2 ist also in die wie ein Sackloch ausgebildete Lichtkammer 5 eingesteckt und verschließt sie nach außen hin.

Der eine prismatische Gestalt aufweisende Lichtempfänger 3 ist eine handelsübliche Photodiode oder ein Phototransistor und an der einen Außenwand 10 des Gehäuses 1 angeordnet. Dieser Lichtempfänger 3 besitzt in seiner Mitte in einer trichterförmigen Vertiefung 11 eine kugelförmige Aufnahme 12, welche zum Gehäuse 1 gerichtet ist.

Der Lichtwellenleiter 4 in Gestalt einer Kunststoffaser mit einem Durchmesser von etwa einem Millimeter durchdringt die Wandungen des Gehäuses 1 und durchsetzt die Lichtkammer 5, jedoch ist dieser Lichtwellenleiter 4 im Zentrum der Lichtkammer 5 unterbrochen und weist somit dort eine kleine Lücke 13 auf. Die beiden eben ausgebildeten Schnittflächen 14 und 15 der Unterbrechung des Lichtwellenleiters 4 liegen sich in dieser Lücke 13 axial fluchtend und in geringem Abstand gegenüber. Die Lücke 13 bzw. der Abstand der beiden Schnittflächen 14 und 15 voneinander entspricht etwa dem Durchmesser des Lichtwellenleiters 4. Der Lichtwellenleiter 4 bzw. dessen zwischen der Lücke 13 und dem Lichtempfänger 3 liegender, kurzer Leiterabschnitt liegt mit seinem Ende 16 der Aufnahme 12 des Lichtempfängers 3 gegenüber und steht in geringem Abstand vor der Aufnahme 12. Das Ende 16 kann etwas in die Aufnahme 11 hineinragen.

Die Linse 9 der Lumineszenzdiode 2 liegt in geringem Abstand 17 von der Lücke 13; dieser Abstand 17 stimmt annähernd mit dem Durchmesser des Lichtwellenleiters

4 überein.

Die Funktion dieses elektro-optischen Umsetzers in seiner ersten Ausführungsform ist folgende:

Ein dem elektro-optischen Umsetzer entsprechend dem Doppelpfeil *a* über den Lichtwellenleiter 4 zugeführtes, optisches Signal tritt aus dessen Schnittfläche 14 aus, durchsetzt — wenn auch gedämpft — die Lücke 13 und tritt in die gegenüberliegende Schnittfläche 15 wieder ein, läuft durch den kurzen Leiterabschnitt zum Ende 16 und trifft auf die Aufnahme 12 des Lichtempfängers 3. Der Lichtempfänger 3 wandelt das optische Signal in ein elektrisches Signal um, welches über die beiden elektrischen Leitungen 18 in Richtung des zweiten Doppelpfeiles *b* den Umsetzer verläßt.

Ein elektrisches Signal, das über die beiden Anschlußfahnen 19 in Richtung des Pfeiles *c* der Lumineszenzdiode 2 zugeführt wird, bringt diese zum Aufleuchten. Das erzeugte Licht erfüllt die Lichtkammer 5 und wird an deren Innenwand 6 vielfach reflektiert. Dabei tritt ein Teil des Lichtes in die Schnittfläche 14 des Lichtwellenleiters 4 ein und wird von diesem nach außen in Richtung des Pfeiles *d* geleitet. Das unerwünscht durch die gegenüberliegende Schnittfläche 15 einfallende Licht, welches dabei in den Lichtempfänger 3 gelangt, kann durch eine einfache, schaltungstechnische Maßnahme leicht unterdrückt werden.

Der vorgeschlagene Umsetzer nach Fig. 1 bis 3 vermag somit ein von einer Richtung herkommendes, elektrisches Signal in ein optisches Signal umzuwandeln und in eine andere Richtung weiterzugeben, und umgekehrt ein von der anderen Richtung ankommendes, optisches Signal in ein elektrisches umzuformen und es in die erste Richtung weiterzugeben.

Der elektro-optische Umsetzer, welcher in den Fig. 4 bis 6 wiedergegeben ist, stimmt hinsichtlich seines Aufbaues mit dem bereits beschriebenen überein, jedoch weist der elektro-optische Umsetzer in dieser Ausführungsform einen zweiten Lichtwellenleiter 20 und einen zweiten Lichtempfänger 21 auf.

Der zweite Lichtwellenleiter 20 durchsetzt genauso wie der erste Lichtwellenleiter 4 die Lichtkammer 5 und weist dort ebenfalls eine Lücke 22 auf, so daß seine beiden Schnittflächen 23 und 24 in geringem Abstand axial fluchtend einander gegenüberliegen. Der zweite Lichtempfänger 21 ist an einer zweiten Außenwand 25 des Gehäuses 1 rechtwinkelig zum ersten Lichtempfänger 3 angeordnet. Der Leiterabschnitt des zweiten Lichtwellenleiters 20, welcher zwischen der Lücke 22 und dem zweiten Lichtempfänger 21 liegt, steht mit seinem Ende 26 der kugelförmigen Aufnahme 27 des Lichtempfängers 21 in geringem Abstand gegenüber.

Die beiden Lichtwellenleiter 4 und 20 liegen in einer gemeinsamen Ebene und sie kreuzen sich unter einem rechten Winkel 28. Die beiden Lichtempfänger 3 und 21 sind durch Doppelleitungen 29 elektrisch parallel geschaltet.

Die Funktion des elektro-optischen Umsetzers in der zweiten Ausführungsform entspricht weitgehend der bereits beschriebenen Funktion der ersten Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 3.

Ein optisches Signal, welches dem elektro-optischen Umsetzer über den einen Lichtwellenleiter 4 oder den anderen Lichtwellenleiter 20 in Richtung des Doppelpfeiles *e*₁ bzw. *e*₂ zufließt, trifft auf die Aufnahme 12 bzw. die Aufnahme 27 des ersten bzw. des zweiten Lichtaufnehmers 3, 21 und wird dort in ein elektrisches Signal umgesetzt, welches über die eine bzw. die andere der beiden Doppelleitungen 29 durch das Leitungspaar

30 in Richtung des Doppelpfeiles *f* den Umsetzer verläßt.

Ein über die Anschlußfahnen 18 in Richtung des Pfeiles *g* der Lumineszenzdiode 2 zugeführtes, elektrisches Signal aktiviert diese. Das in die Lichtkammer 5 ausgesandte Licht tritt gedämpft in die beiden Schnittflächen 14 und 22 der beiden Lichtwellenleiter 4 und 20 ein und wird von den beiden Lichtwellenleitern 4 und 20 in Richtung der Pfeile *h*₁ und *h*₂ weggeleitet.

In seiner zweiten Ausführungsform ist der elektro-optische Umsetzer somit in der Lage, ein von der einen Richtung zugeführtes, elektrisches Signal umzuwandeln und in zwei Lichtwellenleitern 4, 20 abgehen zu lassen, und umgekehrt ein (oder auch zwei gleichzeitig ankommende), durch die zwei Lichtwellenleiter 4, 20 eingespeistes, optisches Signal in zwei (bzw. bei Parallelschaltung der beiden Lichtempfänger 3 und 21 in ein einziges) elektrisches Signal zu verwandeln und nach außen entsprechend Pfeil *f* zu leiten. Die zweite Ausführungsform arbeitet somit nicht nur als elektro-optischer Umsetzer, sondern auch als Verzweiger.

Zusammenstellung der verwendeten Bezugsziffern

1 Gehäuse	
2 Lumineszenzdiode	25
3 Lichtempfänger	
4 Lichtwellenleiter	
5 Lichtkammer	
6 Innenwand	
7 Boden	30
8 Oberfläche	
9 Linse	
10 Außenwand	
11 Vertiefung	
12 Aufnahme	35
13 Lücke	
14 Schnittfläche	
15 Schnittfläche	
16 Ende	
17 Abstand	40
a Doppelpfeil	
18 elektrische Leitungen	
b Doppelpfeil	
19 Anschlußfahnen	
c Pfeil	45
d Pfeil	
20 (zweiter) Lichtwellenleiter	
21 (zweiter) Lichtempfänger	
22 Lücke	
23 Schnittfläche	50
24 Schnittfläche	
25 (zweite) Außenwand	
26 Ende (von 20)	
27 Aufnahme	
28 rechter Winkel	55
29 Doppelleitungen	
e ₁ Doppelpfeil	
e ₂ Doppelpfeil	
30 Leitungspaar	
f Doppelpfeil	60
g Pfeil	

Patentansprüche

1. Elektro-optischer Umsetzer, mit
 - a) einem Gehäuse,
 - b) einer Lumineszenzdiode,
 - c) einem Lichtempfänger und

d) einem Lichtwellenleiter, dadurch gekennzeichnet, daß

- e) das Gehäuse (1) eine Lichtkammer (5) aufweist,
- f) die Lumineszenzdiode (2) mit ihrer Linse (9) in die Lichtkammer (5) hineinragt,
- g) der Lichtwellenleiter (4) die Lichtkammer (5) durchsetzt,
- h) der Lichtwellenleiter (4) in der Lichtkammer (5) eine Lücke (13) aufweist,
- i) die Schnittflächen (14 und 15) des Lichtwellenleiters (4) in der Lücke (13) axial fluchtend in geringem Abstand einander gegenüberliegen,
- j) der Lichtempfänger (3) an der Außenwand (10) des Gehäuses (1) angeordnet ist und
- k) der Lichtwellenleiter (4) mit seinem Ende (16) der Aufnahme (12) des Lichtempfängers (3) gegenüberliegt.

2. Elektro-optischer Umsetzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- l) wenigstens ein weiterer Lichtwellenleiter (20) die Lichtkammer (5) durchsetzt, in der Lichtkammer (5) eine Lücke (22) aufweist, seine Schnittflächen (23, 24) in der Lücke (22) axial fluchtend in geringem Abstand einander gegenüberliegen, und wenigstens ein weiterer Lichtempfänger (21) an der Außenwand (25) des Gehäuses (1) angeordnet ist, wobei dieser zweite Lichtwellenleiter (20) mit seinem Ende (26) der Aufnahme (27) des zweiten Lichtempfängers (21) gegenüberliegt.

3. Elektro-optischer Umsetzer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- m) das Gehäuse (1) aus Kunststoff besteht und die Form eines Quaders aufweist.

4. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- n) die Lichtkammer (5) eine zylindrische Innenwand (6) und einen kugelig gewölbten Boden (7) aufweist.

5. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- o) der Kunststoff des Gehäuses (1) weiß eingefärbt ist.

6. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- p) die Innenwand (6) der Lichtkammer (5) eine verspiegelte Oberfläche (8) trägt.

7. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- q) die Lücke (13 bzw. 22) des Lichtwellenleiters (4 bzw. 20) etwa dem Durchmesser des Lichtwellenleiters (4 bzw. 20) entspricht.

8. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- r) der Lichtwellenleiter (4 bzw. 20) eine Kunststoffaser mit einem Durchmesser von etwa einem Millimeter ist.

9. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß

- s) die beiden Lichtwellenleiter (4 und 20) in einer gemeinsamen Ebene liegen.

10. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß

- t) die beiden Lichtwellenleiter (4 und 20) sich unter einem rechten Winkel (28) kreuzen.

11. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der An-

- sprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß
u) die Lumineszenzdiode (2) mit ihrer Linse (9)
in einem Abstand (17) von der Lücke (13 bzw.
22) der Lichtwellenleiter (4 bzw. 20) steht, wel-
cher annähernd mit dem Durchmesser der
Lichtwellenleiter (4 bzw. 20) übereinstimmt. 5
12. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der An-
sprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
v) der Lichtempfänger (3 bzw. 21) eine Photo-
diode ist. 10
13. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der An-
sprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
w) der Lichtempfänger (3 bzw. 20) ein Photo-
transistor ist.
14. Elektro-optischer Umsetzer nach einem der An- 15
sprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß
x) die beiden Lichtempfänger (3 und 20) elek-
trisch parallel geschaltet sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

G 3541/88

3811723

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 11 723
H 04 B 9/00
8. April 1988
19. Oktober 1989

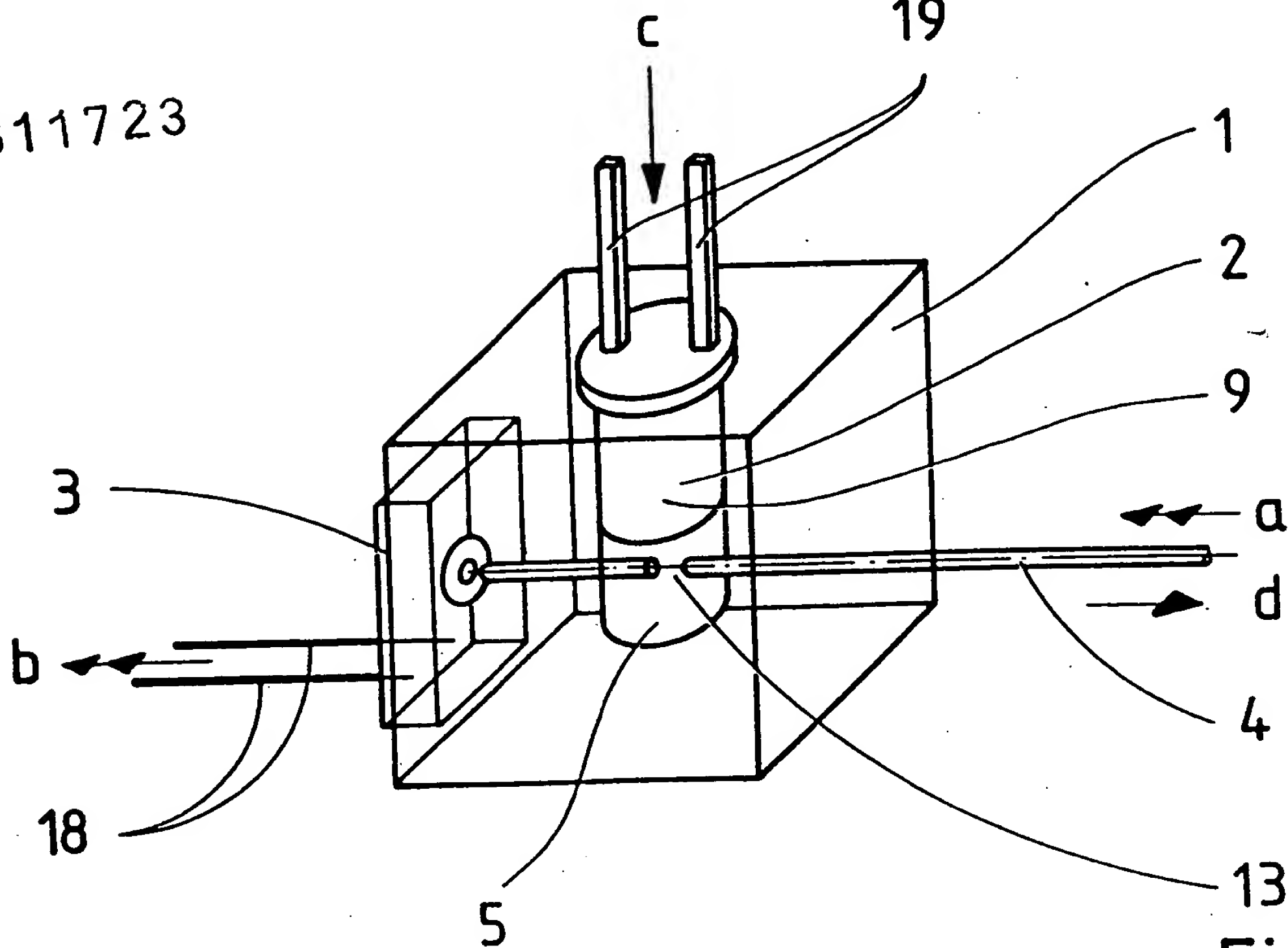


Fig. 1

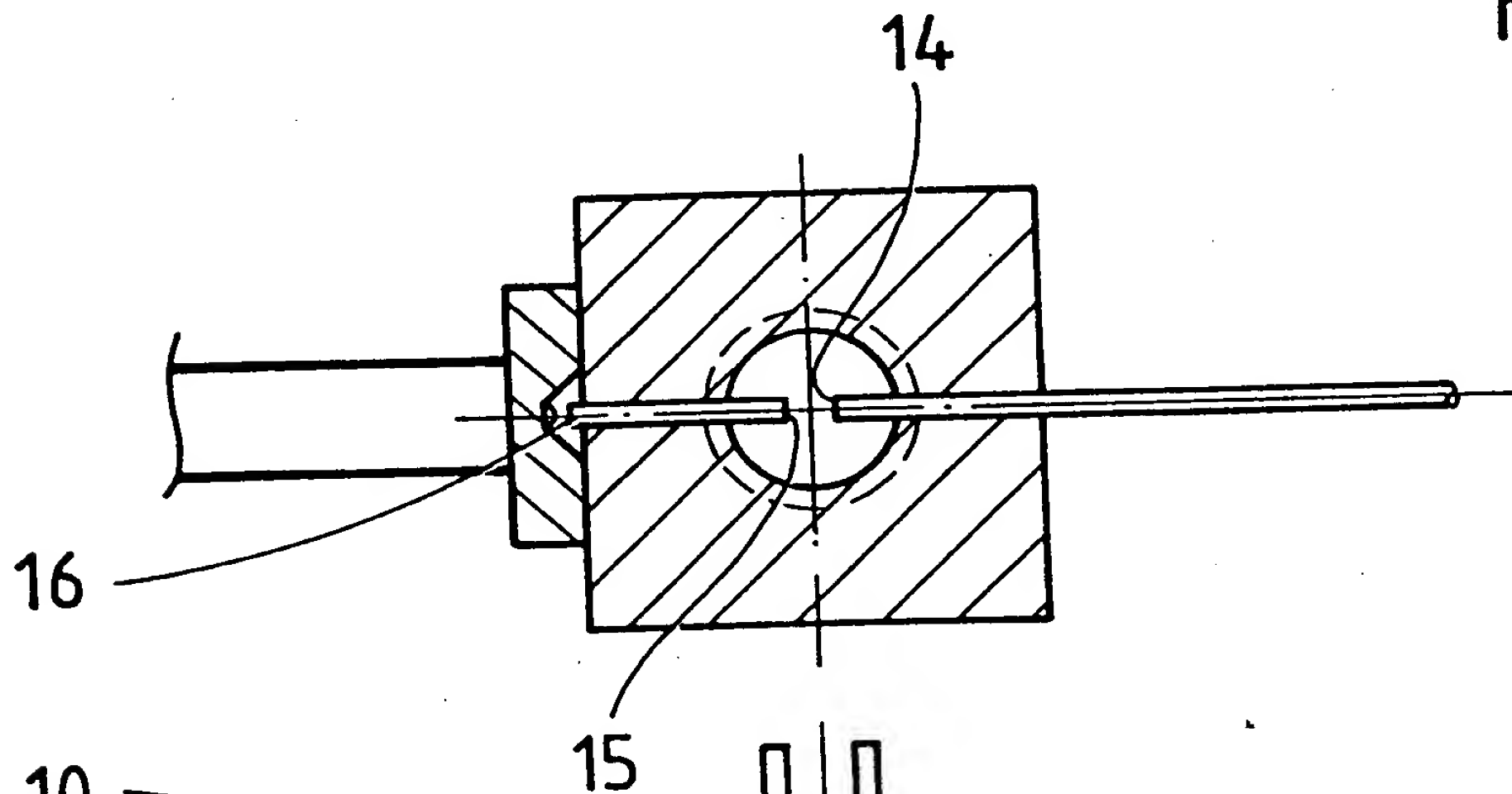


Fig. 2

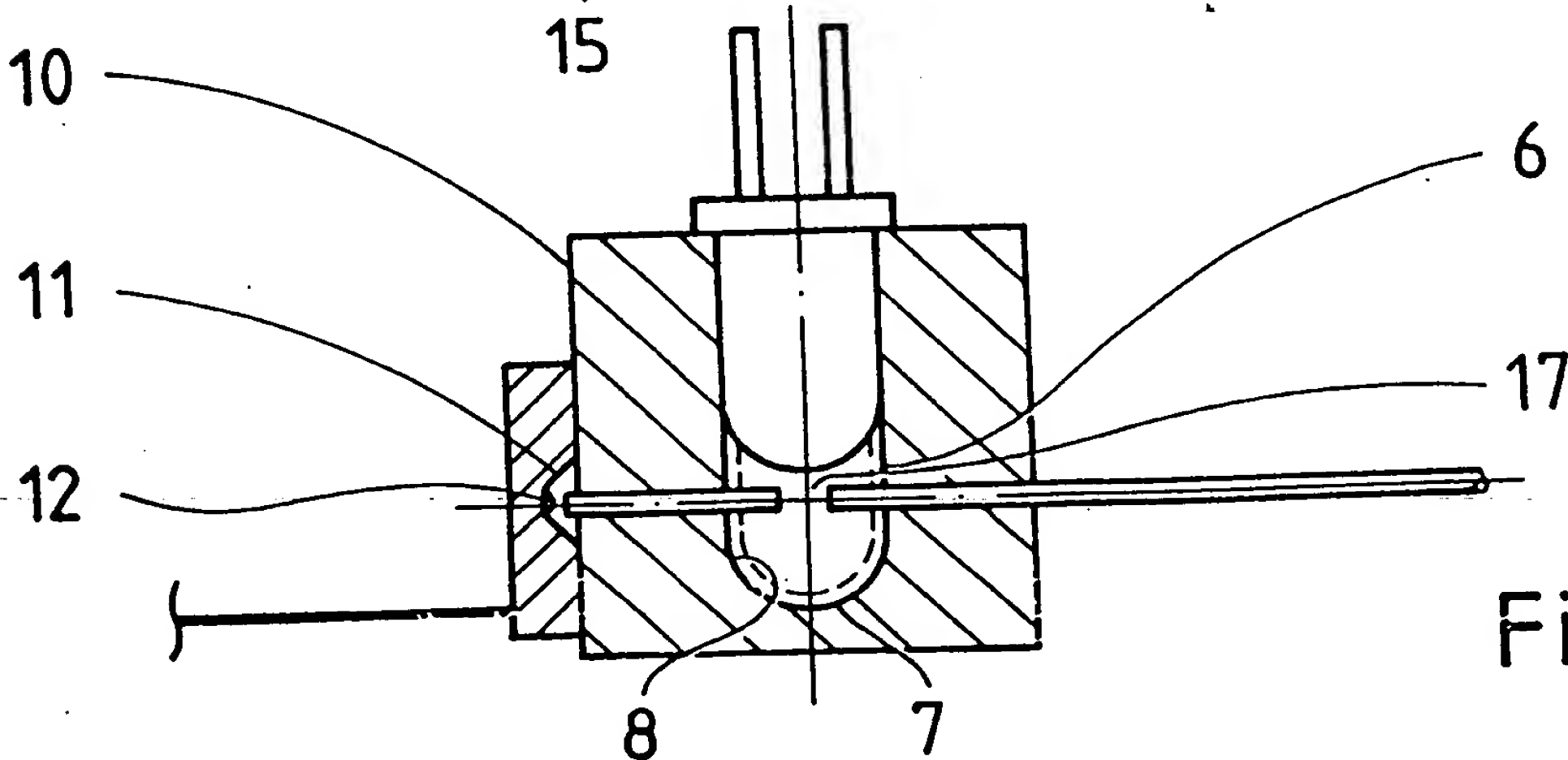


Fig. 3